

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-187435

(P2002-187435A)

(43) 公開日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード(参考)

B 6 0 K 6/02

B 6 0 K 11/04

H 3 D 0 3 8

11/04

B 6 0 L 11/14

5 H 1 1 5

B 6 0 L 11/14

F 0 1 P 3/12

5 H 6 0 9

F 0 1 P 3/12

3/18

G

3/18

3/20

A

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-387356(P2000-387356)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22) 出願日 平成12年12月20日(2000.12.20)

(72) 発明者 長谷部 哲也

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 多々良 裕介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

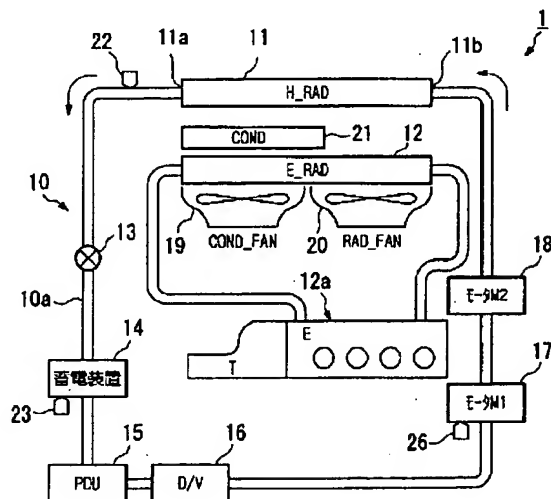
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の電気機器を効率良く冷却すると共に装置構成を簡略化する。

【解決手段】 電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11aから順に、冷媒循環用ポンプ13と、蓄電装置用冷却装置14と、PDU用冷却装置15と、D/V用冷却装置16と、第1モータ用冷却装置17と、第2モータ用冷却装置18とを直列に配置して、各冷却装置14、…、18に対応する各電気機器の許容耐熱温度が低い順となるように設定した。空調装置用コンデンサ21を、電気機器用ラジエータ11とエンジン用ラジエータ12とによって両側から挟み込まれるように配置した。コンデンサ用冷却ファン19からの送風は、エンジン用ラジエータ12および空調装置用コンデンサ21および電気機器用ラジエータ11に送られ、ラジエータ用冷却ファン20からの送風は、エンジン用ラジエータ12および電気機器用ラジエータ11に送られるように設定した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも走行用のモータと蓄電装置と前記蓄電装置から前記走行用のモータへ電力を供給するインバータとを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部と、前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路と、前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプと、前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータとを備え、前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置したことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項2】 前記ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサと、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置された冷却ファンとを備え、前記冷却ファンにより前記ラジエータおよび前記空調装置用コンデンサを冷却することを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項3】 車両の推進力を出力するエンジンに冷媒を循環させて冷却するエンジン用冷却部と接続されたエンジン用ラジエータと、前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファンと、少なくとも車両の運転状態に応じて推進力を出力するモータと蓄電装置と前記蓄電装置から前記モータへ電力を供給するインバータとを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部と、前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路と、前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプと、前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータとを備え、前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置したことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項4】 前記ラジエータは前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたことを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項5】 前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサと、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置されたコンデンサ用冷却ファンとを備え、前記ラジエータを前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置したことを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項6】 前記複数の電気機器の温度を検知する複数の温度センサーを備え、

これらの温度センサーから出力される検知信号に基づいて前記循環ポンプへの通電率を変更することを特徴とする請求項1または請求項3の何れかに記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項7】 前記複数の温度センサーから出力される各検知信号毎に前記通電率を算出して、これらの複数の通電率の最大値に基づいて前記循環ポンプを駆動することを特徴とする請求項6に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

10 【請求項8】 前記ラジエータの冷媒排出口近傍における前記冷媒の温度を検知する冷媒温度センサーを備え、前記冷媒温度センサーにて検知された冷媒温度が所定温度以上の場合に前記ラジエータ用冷却ファンを駆動することを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項9】 前記ラジエータの冷媒排出口近傍における前記冷媒の温度を検知する冷媒温度センサーを備え、前記冷媒温度センサーにて検知された冷媒温度が所定の温度以上の場合に前記コンデンサ用冷却ファンを駆動することを特徴とする請求項5に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

20 【請求項10】 前記許容耐熱温度は、前記蓄電装置、前記インバータ、前記モータの順に低い値に設定したことを特徴とする請求項1または請求項3の何れかに記載のハイブリッド車両の冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジン及びモータ駆動によるハイブリッド車両の冷却装置に係り、特に、各種の電気機器に対して設定された耐熱許容温度に応じて冷却を行う技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば特開平11-107748号公報に開示された冷却システムのように、ハイブリッド電気自動車に搭載されたモータ、バッテリー、インバータ等の複数の電気機器毎に複数の冷却システムを設けて、これらの冷却システムを並列に配置して接続した冷却回路を形成した冷却システムが知られている。この冷却システムにおいては、各冷却システムでの発熱量に応じて冷媒を流通させる配管の径が変化させられたり、各冷却システム毎に冷媒の流量を制御する流量制御弁が設けられることで、発熱量の大きい冷却システムほど多量の冷媒が流通させられるようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来技術の一例による冷却システムによれば、複数の電気機器が並列配置されていることで、冷媒を流通させる配管の配置構成が複雑化するという問題がある。また、複数の流量制御弁を制御する際には、制御処理が複雑化すると

50 いう問題が生じる。しかも、各流量制御弁の開度を調

整することで冷媒の流量を変化させているため、冷却回路内で冷媒を循環させる循環ポンプは常に作動状態であって、この循環ポンプに電力を供給する蓄電装置の電力消費が不必要に増大してしまうという問題がある。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、複数の電気機器を効率良く冷却することができると共に、装置構成を簡略化することが可能なハイブリッド車両の冷却装置を提供することを目的とする。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、少なくとも走行用のモータ（例えば、後述する実施の形態における第1モータM1）と蓄電装置と前記蓄電装置から前記走行用のモータへ電力を供給するインバータ（例えば、後述する実施の形態におけるパワードライブユニットPDU）とを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部（例えば、後述する実施の形態における蓄電装置用冷却装置14およびPDU用冷却装置15およびD/V用冷却装置16および第1モータ用冷却装置17および第2モータ用冷却装置18）と、前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路（例えば、後述する実施の形態における冷却回路10a）と、前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプ（例えば、後述する実施の形態における冷媒循環用ポンプ13）と、前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータ（例えば、後述する実施の形態における電気機器用ラジエータ11）とを備え、前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口（例えば、後述する実施の形態における冷媒排出口11a）から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置したことを特徴とする。

【0005】上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、ハイブリッド車両に搭載された複数の電気機器毎に冷媒を循環させる冷却部を備えて、これらの冷却部はラジエータを介して直列に接続されて冷却回路が構成されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置される。すなわち、冷却に対する優先度が高い電気機器ほど冷却回路の上流側に配置されて確実に冷却され、逆に冷却要求が相対的に低い電気機器は冷却回路の下流側に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費向上に資することができる。

【0006】さらに、請求項2に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサ（例えば、後述する実施の形態における空調装置用コンデンサ21）と、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置された

冷却ファン（例えば、後述する実施の形態におけるコンデンサ用冷却ファン19）とを備え、前記冷却ファンにより前記ラジエータおよび前記空調装置用コンデンサを冷却することを特徴とする。

【0007】上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、少なくとも、モータと、蓄電装置と、インバータとを含む複数の電気機器に対して、これらの電気機器を冷却する冷却回路に接続されたラジエータと対向する位置に空調装置用コンデンサを配置して、この空調装置用コンデンサと対向する位置に配置された冷却ファンによってラジエータと空調装置用コンデンサとを冷却する。これによって、電気機器用のラジエータと空調装置用コンデンサとを共通の冷却ファンで効率良く冷却することができると共に、冷却ファンの共用化により装置構成を簡略化することができる。

【0008】また、請求項3に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、車両の推進力を出力するエンジンに冷媒を循環させて冷却するエンジン用冷却部（例えば、後述する実施の形態におけるエンジン用冷却装置12a）と接続されたエンジン用ラジエータ（例えば、後述する実施の形態におけるエンジン用ラジエータ12）と、前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファン（例えば、後述する実施の形態におけるラジエータ用冷却ファン20）と、少なくとも車両の運転状態に応じて推進力を出力するモータ（例えば、後述する実施の形態における第1モータM1、第2モータM2）と蓄電装置と前記蓄電装置から前記モータへ電力を供給するインバータ（例えば、後述する実施の形態におけるパワードライブユニットPDU）とを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部（例えば、後述する実施の形態における蓄電装置用冷却装置14およびPDU用冷却装置15およびD/V用冷却装置16および第1モータ用冷却装置17および第2モータ用冷却装置18）と、前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路（例えば、後述する実施の形態における冷却回路10a）と、前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプ（例えば、後述する実施の形態における冷媒循環用ポンプ13）と、前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータ（例えば、後述する実施の形態における電気機器用ラジエータ11）とを備え、前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口（例えば、後述する実施の形態における冷媒排出口11a）から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置したことを特徴とする。

【0009】上記構成のハイブリッド車両の冷却装置では、例えば、エンジン冷却用のエンジン用ラジエータとは別系統で、少なくともモータと蓄電装置とインバータとを含む複数の電気機器に対して、これらの電気機器を

冷却する冷却回路に接続されたラジエータを備えている。ここで、複数の電気機器毎に冷媒を循環させる冷却部はラジエータを介して直列に接続されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置される。すなわち、冷却に対する要求が高い電気機器ほど冷却回路の上流側に配置され、逆に冷却に対する要求が相対的に低い電気機器は冷却回路の下流側に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費向上に資することができる。

【0010】さらに、請求項4に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置では、前記ラジエータは前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたことを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば、エンジン冷却用のエンジン用ラジエータとは別系統で設けられた電気機器用のラジエータは、エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されていることから、エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファンによって電気機器用のラジエータをも冷却することができる。このように、上記電気機器用の冷却ファンを新たに設けることなくラジエータ用冷却ファンを共用化することで装置構成を簡略化することができると共に、効率良く冷却を行うことができる。

【0011】さらに、請求項5に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサ（例えば、後述する実施の形態における空調装置用コンデンサ21）と、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置されたコンデンサ用冷却ファン（例えば、後述する実施の形態におけるコンデンサ用冷却ファン19）とを備え、前記ラジエータを前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置したことを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、空調装置用コンデンサを冷却するコンデンサ用冷却ファンによって、エンジン用ラジエータと電気機器用のラジエータとを効率良く冷却することができると共に、装置構成を簡略化することができる。

【0012】さらに、請求項6に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記複数の電気機器の温度を検知する複数の温度センサー（例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー22、蓄電装置用温度センサー23、第1温度センサー24、第2温度センサー25、第1モータ用温度センサー26）を備え、これらの温度センサーから出力される検知信号に基づいて前記循環ポンプへの通電率を変更することを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、温度センサーから出力される検知信号に基づいて、複数の電気

機器に対して要求される冷却能力を算出することができ、この要求値に応じて冷媒の循環ポンプの回転数を変化させて駆動制御することから、例えば常に一定の状態で循環ポンプを駆動する場合に比べて、効率良く循環ポンプを駆動制御することができ、循環ポンプでの消費電力を低減して、車両の燃費向上に資することができる。

【0013】さらに、請求項7に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記複数の温度センサー（例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー22、蓄電装置用温度センサー23、第1温度センサー24、第2温度センサー25、第1モータ用温度センサー26）から出力される各検知信号毎に前記通電率を算出して、これらの複数の通電率の最大値に基づいて前記循環ポンプを駆動することを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、複数の各電気機器において要求される冷却能力のうち、最も大きな要求値を満たすようにして循環ポンプを駆動制御することによって各電気機器を確実に冷却することができ、例えば過剰な冷却を行うことを防止して、車両の燃費向上に資することができる。

【0014】さらに、請求項8に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記ラジエータの冷媒排出口近傍における前記冷媒の温度を検知する冷媒温度センサー（例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー22）を備え、前記冷媒温度センサーにて検知された冷媒温度が所定温度以上の場合に前記ラジエータ用冷却ファンを駆動することを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えばエンジン水温等が相対的に高く、エンジン用ラジエータに対する冷却要求が出力される場合に加えて、たとえエンジン用ラジエータに対する冷却要求が無い場合であっても、電気機器用の冷媒の温度が所定温度以上の場合にラジエータ用冷却ファンを駆動することによって、電気機器用のラジエータを冷却する。これによって、確実に電気機器用のラジエータを冷却することができる。

【0015】さらに、請求項9に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記ラジエータの冷媒排出口近傍における前記冷媒の温度を検知する冷媒温度センサー（例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー22）を備え、前記冷媒温度センサーにて検知された冷媒温度が所定の温度以上の場合に前記コンデンサ用冷却ファンを駆動することを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば空調装置用コンデンサの温度が相対的に高く、空調装置用コンデンサに対する冷却要求が出力される場合に加えて、たとえ空調装置用コンデンサに対する冷却要求が無い場合であっても、電気機器用の冷媒の温度が所定の温度以上の場合にコンデンサ用冷却ファンを駆動することによって、電気機器用のラジエータを冷却する。これによって、確実に電気機器用のラジエータを冷却することができる。

【0016】さらに、請求項10に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置では、前記許容耐熱温度は、前記蓄電装置、前記インバータ、前記モータの順に低い値に設定したことを特徴とする。上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、所定の許容耐熱温度が低い順となる蓄電装置、インバータ、モータの順に冷媒が流通させられる。これにより、各電気機器に対して適切な冷却を行うことができ、車両の燃費向上に資することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明のハイブリッド車両の冷却装置の一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の冷却装置10の構成図であり、図2は図1に示すPDU用冷却装置15の構成図である。このハイブリッド車両の冷却装置10は、ハイブリッド車両1に搭載されており、例えばエンジンE及び走行用の第1モータM1の両方の駆動力は、オートマチックトランスミッションあるいはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッションTを介して駆動輪に伝達される。また、ハイブリッド車両1の減速時に車輪側から第2モータM2側に駆動力が伝達されると、第2モータM2は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。また、第2モータM2はハイブリッド車両1の運転状態に応じてエンジンE及び第1モータM1の駆動力を補助する補助駆動力を発生するようにされている。

【0018】ここで、第1モータM1の駆動と、第2モータM2の回生作動及び駆動とは、モータ制御装置（図示略）からの制御指令を受けてパワードライブユニットPDUにより行われる。パワードライブユニットPDUには第1及び第2モータM1、M2と電気エネルギーの授受を行う高圧系のバッテリー等を備えた蓄電装置が接続されている。さらに、この蓄電装置は、例えばハイブリッド車両1の各種補機類を駆動するための12ボルトの補助バッテリーを備えており、この補助バッテリーは高圧系のバッテリーにダウンバータD/Vを介して接続されている。そして、ダウンバータD/Vは高圧系のバッテリーの電圧を降圧して補助バッテリーを充電する。なお、複数の電気機器に対して設定された所定の許容耐熱温度は、例

例えば、蓄電装置、パワードライブユニットPDU、ダウンバータD/V、第1モータM1、第2モータM2の順に低い値に設定されている。

【0019】本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置10は、例えば、電気機器用ラジエータ11と、エンジン用冷却装置12aに接続されたエンジン用ラジエータ12と、冷媒循環用ポンプ13と、所定の電気機器に冷媒を循環させて冷却する複数の冷却装置、例えば蓄電装置を冷却する蓄電装置用冷却装置14およびPDU用冷却装置15およびD/V用冷却装置16および第

1モータ用冷却装置17および第2モータ用冷却装置18と、コンデンサ用冷却ファン19と、ラジエータ用冷却ファン20と、空調装置用コンデンサ21とを備えて構成されている。そして、電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11aから順に冷媒循環用ポンプ13および各冷却装置14、…、18が直列配置されて冷却回路10aが構成されている。すなわち、各冷却装置14、…、18は、対応する各電気機器毎に設定された所定の許容耐熱温度が低い順となるように配列されている。このため、電気機器用ラジエータ11から供給される冷媒は、冷媒循環用ポンプ13を介して、順に、蓄電装置用冷却装置14と、PDU用冷却装置15と、D/V用冷却装置16と、第1モータ用冷却装置17と、第2モータ用冷却装置18とへ供給された後に、電気機器用ラジエータ11の冷媒導入口11bに導入されて循環させられている。

【0020】エンジン用ラジエータ12は、例えば電気機器用ラジエータ11とは別系統とされてエンジン用冷却装置12aに接続されており、電気機器用ラジエータ11とエンジン用ラジエータ12とによって空調装置用コンデンサ21を両側から挟み込むようにして配置されている。さらに、エンジン用ラジエータ12と対向する位置には、コンデンサ用冷却ファン19とラジエータ用冷却ファン20とが隣接して配置されており、コンデンサ用冷却ファン19は、エンジン用ラジエータ12を間に挟んで空調装置用コンデンサ21と対向する位置に配置されている。すなわち、コンデンサ用冷却ファン19からの送風は、順次、エンジン用ラジエータ12と、空調装置用コンデンサ21と、電気機器用ラジエータ11とに送られ、ラジエータ用冷却ファン20からの送風は、順次、エンジン用ラジエータ12と、電気機器用ラジエータ11とに送られる。

【0021】なお、図2に示すように、PDU用冷却装置15は、例えば走行用の第1モータM1に対する通電切替を制御する例えばIGBT等からなる第1スイッチング部15Aと、車両の減速時等における回生動作あるいは車両の運転状態に応じて推進力を発生する第2モータM2に対する通電切替を制御する第2スイッチング部15Bとが、冷媒の通路15Cを両側から挟み込むように配置されて構成されている。

【0022】さらに、各冷却装置14、…、18は複数の温度センサー、例えば電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11a近傍に配置された冷媒温度センサー22と、蓄電装置の温度を検知する蓄電装置用温度センサー23と、第1スイッチング部15Aの温度を検知する第1温度センサー24と、第2スイッチング部15Bの温度を検知する第2温度センサー25と、駆動用の第1モータM1の温度を検知する第1モータ用温度センサー26とを備えて構成されている。

【0023】本実施の形態によるハイブリッド車両の冷

却装置10は上記構成を備えており、次に、ハイブリッド車両の冷却装置10の動作について添付図面を参照しながら説明する。図3はハイブリッド車両の冷却装置10の動作、特に、冷媒循環用ポンプ13に対する通電制御の処理を示すフローチャートであり、図4はハイブリッド車両の冷却装置10の動作、特に、コンデンサ用冷却ファン19およびラジエータ用冷却ファン20の動作制御の処理を示すフローチャートであり、図5はパワードライブユニットPDUの温度に応じた冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値の変化を示す図であり、図6は走行用の第1モータM1の温度に応じた冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値の変化を示す図であり、図7は蓄電装置の温度に応じた冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値の変化を示す図であり、図8は冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値に応じた冷媒（冷却水）の流量の変化を示すグラフ図である。

【0024】まず、図3に示すステップS01においては、第1温度センサー24により検出された第1PDU温度TPDU1を、PDU最大温度TPDUMAXに設定する。次に、ステップS02においては、PDU最大温度TPDUMAXが、第2温度センサー25により検出された第2PDU温度TPDU2よりも小さいか否かを判定する。この判定結果が「YES」の場合にはステップS03に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS04に進む。

【0025】ステップS03においては、第2温度センサー25により検出された第2PDU温度TPDU2を、PDU最大温度TPDUMAXにセットする。次に、ステップS04においては、PDU最大温度TPDUMAXに基づいて、例えば図5に示す所定のテーブルをテーブル検索して、冷媒循環用ポンプ13に対する第1デューティ値PUMPDUTY1に検索値#DUTY1をセットする。

【0026】次に、ステップS05においては、第1モータ用温度センサー26により検知された第1モータ温度TMOTに基づいて、例えば図6に示す所定のテーブルをテーブル検索して、冷媒循環用ポンプ13に対する第2デューティ値PUMPDUTY2に検索値#DUTY2をセットする。次に、ステップS06においては、蓄電装置用温度センサー23により検知されたバッテリー温度TBATに基づいて、例えば図7に示す所定のテーブルをテーブル検索して、冷媒循環用ポンプ13に対する第3デューティ値PUMPDUTY3に検索値#DUTY3をセットする。

【0027】そして、ステップS07においては、第1デューティ値PUMPDUTY1が第2デューティ値PUMPDUTY2よりも大きいかなんかを判定する。この判定結果が「YES」の場合にはステップS08に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステッ

プS10に進む。ステップS08においては、第1デューティ値PUMPDUTY1が第3デューティ値PUMPDUTY3よりも大きいかなんかを判定する。この判定結果が「YES」の場合にはステップS09に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS10に進む。

【0028】ステップS09においては、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値PUMPDUTYに、第1デューティ値PUMPDUTY1をセットする。ステップS10においては、第2デューティ値PUMPDUTY2が第3デューティ値PUMPDUTY3よりも大きいかなんかを判定する。この判定結果が「YES」の場合にはステップS11に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS12に進む。

【0029】ステップS11においては、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値PUMPDUTYに、第2デューティ値PUMPDUTY2をセットする。ステップS12においては、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値PUMPDUTYに、第3デューティ値PUMPDUTY3をセットする。ステップS13においては、冷媒循環用ポンプ13に対する通電率を指定するデューティ指令値P\_WPUMPにデューティ値PUMPDUTYをセットして、一連の処理を終了する。

【0030】すなわち、冷却回路10aにおける所定位置および所定の各冷却装置14、15、17にて検出された温度に基づいて、冷媒循環用ポンプ13に要求されるデューティ値を検索して、これらの検索値のうち最も大きなデューティ値を通電率に対する指令値として冷媒循環用ポンプ13へ出力する。そして、例えば図8に示すように、デューティ値に応じた流量で冷媒を流通させる。なお、図5から図7に示す各テーブルにおいて、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値がゼロとなる各温度A、B、Cは、 $C < A < B$ に設定されている。すなわち冷却動作に関しては、蓄電装置用冷却装置14、PDU用冷却装置15、第1モータ用冷却装置17の順に優先度が設定されている。

【0031】次に、コンデンサ用冷却ファン19およびラジエータ用冷却ファン20の動作制御の処理について説明する。まず、図4に示すステップS21においては、エンジン水温Tw\_Engが所定の水温#Twよりも大きいかなんかを判定する。この判定結果が「YES」の場合には後述するステップS30に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS22に進む。

【0032】ステップS22においては、空調装置用コンデンサ21の温度Tcondが所定の温度#Tcondよりも大きいかなんかを判定する。この判定結果が「YES」の場合には後述するステップS25に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS23に進む。

【0033】ステップS23においては、コンデンサ用冷却ファン19の作動を指令するフラグF<sub>ACFAN</sub>のフラグ値に「1」をセットする。次に、ステップS24においては、ラジエータ用冷却ファン20の作動を指令するフラグF<sub>RADFAN</sub>のフラグ値に「0」をセットして、一連の処理を終了する。

【0034】一方、ステップS25においては、電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11a近傍に配置された冷媒温度センサー22により検知された冷媒温度TwRadが、所定のハイ側閾温度HTWRADHよりも大きいかなかを判定する。この判定結果が「YES」の場合には、ステップS26に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS27に進む。

【0035】ステップS26においては、電気機器用ラジエータ11の作動を指令するフラグF<sub>TwRadHys</sub>のフラグ値に「1」をセットして、ステップS29に進む。一方、ステップS27においては、冷媒温度センサー22により検知された冷媒温度TwRadが、所定のロー側閾温度HTWRADLよりも小さいかなかを判定する。この判定結果が「YES」の場合には、ステップS28に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS29に進む。

【0036】ステップS28においては、冷媒温度TwRadが、ヒステリシスを有する所定の閾温度HTWRADH、HTWRADLよりも大きいかなを示すフラグF<sub>TwRadHys</sub>のフラグ値に「0」をセットする。ステップS29においては、フラグF<sub>TwRadHys</sub>のフラグ値に「1」がセットされているかなかを判定する。この判定結果が「YES」の場合には、ステップS30に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS31に進む。

【0037】ステップS30においては、ラジエータ用冷却ファン20の作動を指示するフラグF<sub>RADFAN</sub>のフラグ値に「1」をセットして、一連の処理を終了する。一方、ステップS31においては、ラジエータ用冷却ファン20の作動を指示するフラグF<sub>RADFAN</sub>のフラグ値に「0」をセットして、一連の処理を終了する。

【0038】すなわち、エンジン水温Tw<sub>Eng</sub>が所定の水温#Twよりも高い場合、あるいは、エンジン水温Tw<sub>Eng</sub>が所定の水温#Tw以下であり、かつ、空調装置用コンデンサ21の温度Tcondが所定の温度#Tcond以下であっても、冷媒温度TwRadが所定の閾温度よりも高い場合にはラジエータ用冷却ファン20を作動させる。

【0039】本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置10によれば、ハイブリッド車両1に搭載された複数の各冷却装置12、…、18を、電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11aから直列に接続して冷却回路10aを構成したことから、冷媒を流通させる冷却回

路10aの構成を簡略化することができる。しかも、冷媒の流通経路に沿って上流側から下流側に向かい、各電気機器毎に設定された所定の許容耐熱温度が低い順となるように、各電気機器に対応する各冷却装置12、…、18を配置したことによって、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費を向上させることができる。

【0040】また、エンジン用ラジエータ12と対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファン20によって電気機器用ラジエータ11を冷却することができ、さらに、空調装置用コンデンサ21を冷却するコンデンサ用冷却ファン19によって、エンジン用ラジエータ12と電気機器用ラジエータ11とを冷却することができ、装置構成を簡略化することができると共に効率良く冷却を行うことができる。また、複数の温度センサー22、…、26から出力される検知信号に基づいて、複数の電気機器に対して要求される冷却能力を算出することができ、この要求値に応じて冷媒循環用ポンプ13を駆動制御することから、例えば常に一定の状態で循環ポンプを駆動する場合に比べて、効率良く冷媒循環用ポンプ13を駆動制御することができ、冷媒循環用ポンプ13での消費電力を低減して、車両の燃費向上に資することができる。

【0041】なお、本実施の形態においては、空調装置用コンデンサ21は、電気機器用ラジエータ11とエンジン用ラジエータ12とによって両側から挟み込まれるようにして配置されたとしたが、これに限定されず、電気機器用ラジエータ11と、エンジン用ラジエータ12と、空調装置用コンデンサ21との配列順序は適宜に設定されても良い。要するに、隣接配置されたコンデンサ用冷却ファン19とラジエータ用冷却ファン20とに対して、コンデンサ用冷却ファン19からの送風は、エンジン用ラジエータ12および空調装置用コンデンサ21および電気機器用ラジエータ11に送られ、ラジエータ用冷却ファン20からの送風は、エンジン用ラジエータ12および電気機器用ラジエータ11に送られるように配置されていれば良い。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、ハイブリッド車両に搭載された複数の電気機器毎に冷媒を循環させる複数の冷却部は、ラジエータを介して直列に接続されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費向上に資することができる。さらに、請求項2に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、電気機器用のラジエータと空調装置用コンデンサと



を共通の冷却ファンで効率良く冷却することができると共に、冷却ファンの共用化により装置構成を簡略化することができる。

【0043】また、請求項3に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、エンジン冷却用のエンジン用ラジエータとは別系統で設けられた電気機器用のラジエータに対して、少なくともモータと蓄電装置とインバータとを含む、複数の電気機器毎に備えられた冷却部は直列に接続されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費向上に資することができる。

【0044】さらに、請求項4に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファンによって電気機器用のラジエータをも冷却することができる。これにより、装置構成を簡略化することができると共に、効率良く冷却を行うことができる。さらに、請求項5に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、空調装置用コンデンサを冷却するコンデンサ用冷却ファンによって、エンジン用ラジエータと電気機器用のラジエータとを効率良く冷却することができると共に、装置構成を簡略化することができる。

【0045】さらに、請求項6に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、温度センサーから出力される検知信号に基づいて、複数の電気機器に対して要求される冷却能力を算出することができ、この要求値に応じて冷媒の循環ポンプを駆動制御することから、例えば常に一定の状態で循環ポンプを駆動する場合に比べて、効率良く循環ポンプを駆動制御することができ、循環ポンプでの消費電力を低減して、車両の燃費向上に資することができる。さらに、請求項7に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、複数の各電気機器において要求される冷却能力のうち、最も大きな要求値を満たすようにして循環ポンプを駆動制御することによって各電気機器を確実に冷却することができ、例えば過剰な冷却を行うことを防止して、車両の燃費向上に資することができる。

【0046】さらに、請求項8に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、エンジン用ラジエータに対する冷却要求が無い場合であっても、電気機器用の冷媒の温度が所定温度以上の場合にラジエータ用冷却ファンを駆動することによって、確実に電気機器用のラジエータを冷却することができる。さらに、請求項9に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、空調装置用コンデンサに対する冷却要求が無い場合であっても、電気機器用の冷媒の温度が所定の温度以上の場合にコンデンサ用冷却ファンを駆動することによって、確

実に電気機器用のラジエータを冷却することができる。さらに、請求項10に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、各電気機器に対して適切な冷却を行うことができ、車両の燃費向上に資することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図2】 図1に示すPDU用冷却装置の構成図である。

【図3】 ハイブリッド車両の冷却装置の動作、特に、冷媒循環用ポンプに対する通電制御の処理を示すフローチャートである。

【図4】 ハイブリッド車両の冷却装置の動作、特に、空調装置用冷却ファンおよびラジエータ用冷却ファンの動作制御の処理を示すフローチャートである。

【図5】 パワードライブユニットPDUの温度に応じた冷媒循環用ポンプに対するデューティ値の変化を示す図である。

【図6】 走行用の第1モータM1の温度に応じた冷媒循環用ポンプに対するデューティ値の変化を示す図である。

【図7】 蓄電装置の温度に応じた冷媒循環用ポンプに対するデューティ値の変化を示す図である。

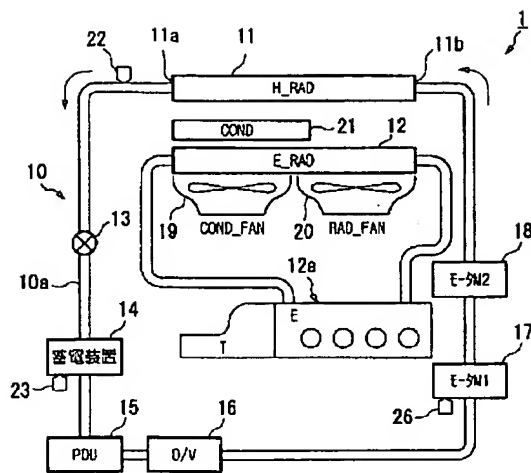
【図8】 冷媒循環用ポンプに対するデューティ値に応じた冷媒（冷却水）の流量の変化を示すグラフ図である。

#### 【符号の説明】

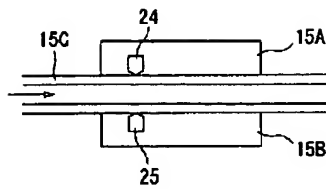
- 1 ハイブリッド車両の冷却装置
- 10 ハイブリッド車両の冷却装置
- 10a 冷却回路
- 11 電気機器用ラジエータ（ラジエータ）
- 11a 冷媒排出口
- 12 エンジン用ラジエータ
- 12a エンジン用冷却装置（エンジン用冷却部）
- 13 冷媒循環用ポンプ（循環用ポンプ）
- 14 蓄電装置用冷却装置（冷却部）
- 15 PDU用冷却装置（冷却部）
- 16 D/V用冷却装置（冷却部）
- 17 第1モータ用冷却装置（冷却部）
- 18 第2モータ用冷却装置（冷却部）
- 19 コンデンサ用冷却ファン（冷却ファン）
- 20 ラジエータ用冷却ファン
- 21 空調装置用コンデンサ
- 22 冷媒温度センサー（温度センサー、冷媒温度センサー）
- 23 蓄電装置用温度センサー（温度センサー）
- 24 第1温度センサー（温度センサー）
- 25 第2温度センサー（温度センサー）
- 26 第1モータ用温度センサー（温度センサー）



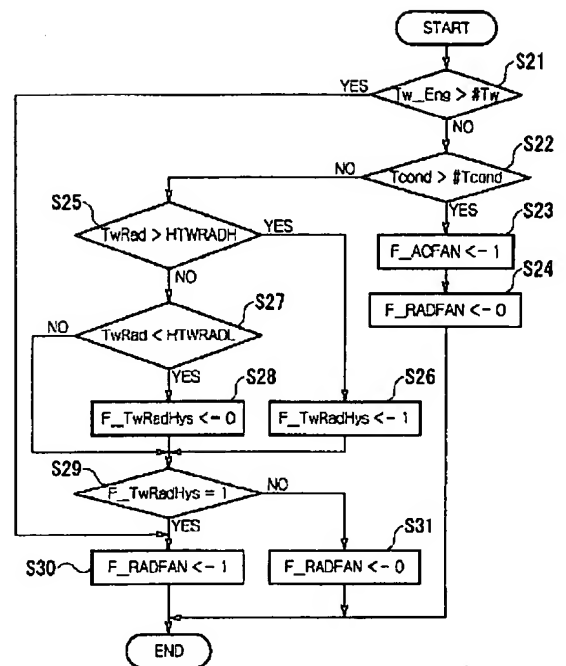
【図1】



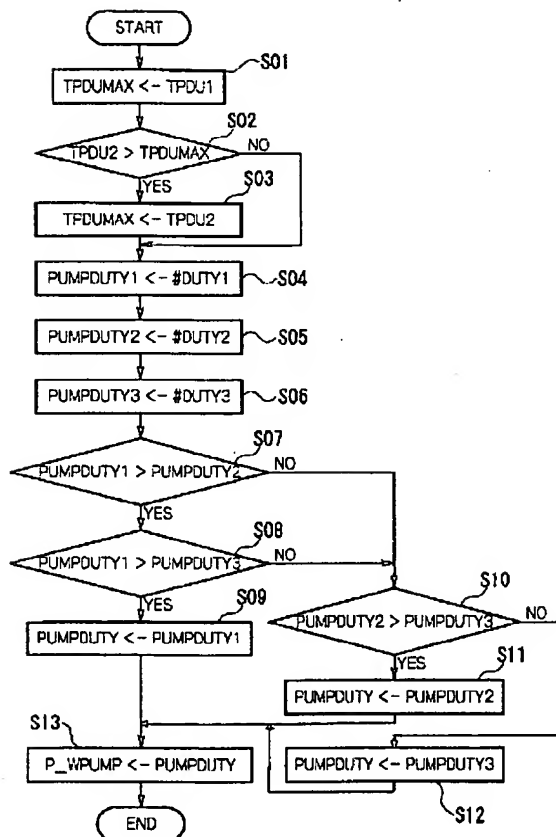
【図2】



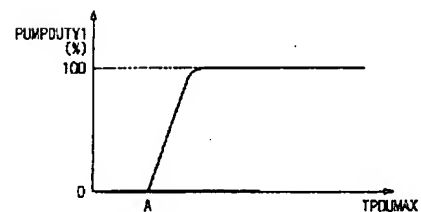
【図4】



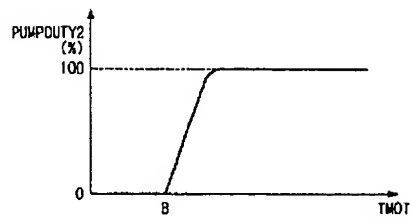
【図3】



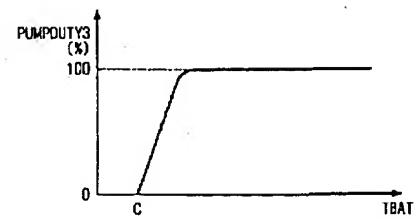
【図5】



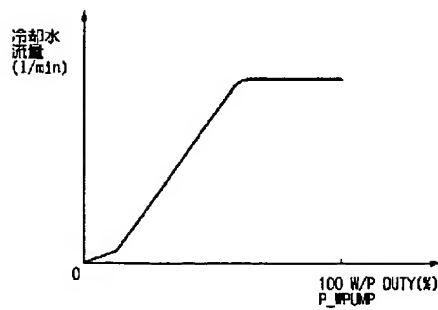
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード (参考)

F 0 1 P 3/20  
5/02  
5/04  
7/04  
7/16  
H 0 2 K 9/19

5 0 4

F 0 1 P 5/02  
5/04  
7/04  
7/16  
H 0 2 K 9/19  
B 6 0 K 9/00

F  
A  
A  
5 0 4 Z  
Z  
D

(72) 発明者 塚本 宗紀

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

F ターム (参考) 3D038 AA10 AB01 AC00 AC20 AC23  
5H115 PC06 PG04 PI16 PI24 PI29  
PI30 PU08 PU24 PU25 PV02  
PV09 PV23 Q104 QN03 T005  
UI30 UI32 UI35  
5H609 BB01 PP02 QQ04 QQ10 RR01  
RR26 RR30 RR52 RR67 SS17  
SS20 SS21 SS23